

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-190931

(43)Date of publication of application : 13.07.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/06

G03G 15/08

G03G 21/00

(21)Application number : 09-358336

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 25.12.1997

(72)Inventor : SAKAIZAWA KATSUHIRO
OZEKI YUKIHIRO

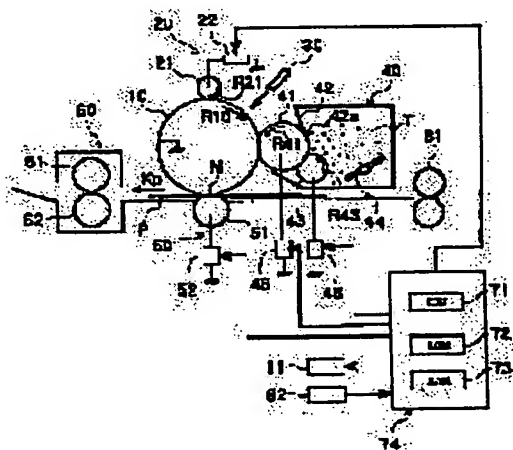
(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent, in the case of a system in which development and cleaning occur at the same time, soil on an electrifying member, transfer member, and so on by eliminating reverse cleaning of timer during the prerotation of a photoreceptive drum, thereby cleaning satisfactorily.

SOLUTION: During the prerotation of the photoreceptive drum 10, the surface potential of the photoreceptive drum 10 is estimated by potential estimation means (71, 72, 73).

According to its output, a development bias from an electrifying roller 20 to a developing roller 41 during the prerotation is controlled by a controller 74. This makes it possible to prevent a reverse cleaning action in which toner is moved from the developing roller 41 to the photoreceptive drum 10 and to perform satisfactory cleaning. The potential estimation means is composed of a measurement means for measuring a lapse of time from the completion of the previous image formation to the prerotation of the present image formation, and a calculation means for calculating the surface potential of the photoreceptive drum 10 based on the output of the measurement means, and the dark attenuation of the photoreceptive drum can be estimated by the measurement means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision

of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-190931

(43)公開日 平成11年(1999)7月13日

(51)Int.Cl.⁴G 0 3 G 15/06
15/08
21/00

識別記号

1 0 1
5 0 7
3 7 0

F I

G 0 3 G 15/06 1 0 1
15/08 5 0 7 B
21/00 3 7 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全14頁)

(21)出願番号

特願平9-358336

(22)出願日

平成9年(1997)12月25日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 境澤 勝弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 大関 行弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

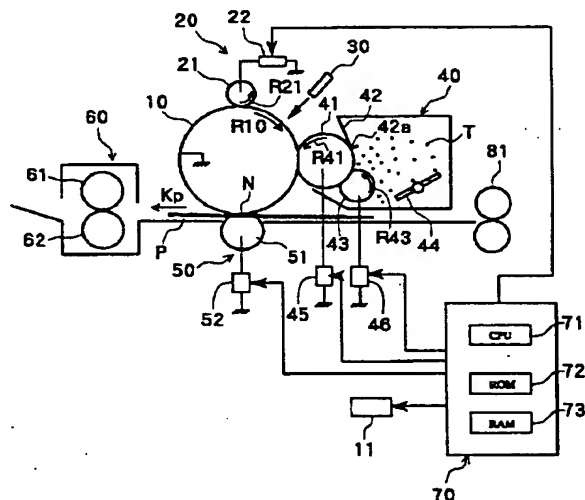
(74)代理人 弁理士 近島 一夫

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】現像同時クリーニング方式の画像形成装置において、感光ドラムの前回転時の逆クリーニングをなくして良好なクリーニングを行い、帯電部材、転写部材等の汚れを防止する。

【解決手段】感光ドラム10の前回転時に、電位予測手段71、72、73によって感光ドラム10の表面電位を予測する。その出力に応じて制御装置74により、前回転時における帯電ローラ20から現像ローラ41までの現像バイアスを制御する。これにより、トナーが現像ローラ41から感光ドラム10に移動する逆クリーニング作用を防止して良好なクリーニングを行うことができる。電位予測手段は、前回の画像形成終了後から今回の画像形成の前回転時までの経過時間を測定する測定手段と、この測定手段の出力に基づいて感光ドラム10の表面電位を算出する算出手段とによって構成することができる。測定手段によって感光ドラムの暗減衰を予想することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転可能な像担持体表面を一様に帯電する帯電装置と、帯電後の像担持体表面を露光して静電潜像を形成する露光装置と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像すると同時に前記像担持体表面の転写残トナーを回収する現像装置と、前記像担持体上のトナー像を転写材に転写する転写装置とを備えた画像形成装置において、

前記像担持体に接触配置された現像剤担持体と、該現像剤担持体に現像バイアスを印加して該現像剤担持体と前記像担持体との間の電位差によって前記像担持体表面の静電潜像にトナーを付着させるとともに前記像担持体上の転写残トナーを前記現像剤担持体上に回収する現像バイアス電源と、

該現像バイアス電源によって前記現像剤担持体に印加される現像バイアスを制御する制御装置と、画像形成のための前記像担持体を回転する前に現像部に対向する前記像担持体の表面電位を予測する電位予測手段と、を備え、

前記制御装置は、前記電位予測手段の出力に基づいて、画像形成前における前記像担持体の準備回転である前回転中の前記現像バイアスを制御する制御手段を有する、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記電位予測手段が、前回の画像形成終了後から今回の画像形成の前回転開始までの経過時間を測定する測定手段と、該測定手段の出力に基づいて前記像担持体の表面電位を算出する算出手段と、を有する、ことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記像担持体近傍の温湿度を検知する温湿度検知手段を備え、

前記制御装置は、前記電位予測手段と前記温湿度検知手段との出力に基づいて、前記前回転中の前記現像バイアスを制御する、ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記制御装置は、前記予測手段による予測値が所定のしきい値以下の場合に、前記電位予測手段の動作を停止し、前記現像剤担持体に対して現像剤バイアス電源によって所定の現像バイアスを印加する、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式の複写機、レーザービームプリンタ等の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真方式の画像形成装置（例えば、複写機、レーザービームプリンタ等）の構成として、感光ドラムの周囲にその回転方向に沿ってほぼ順

2

に、帯電装置、露光装置、現像装置、転写装置、そしてクリーニング装置を配設したものがよく知られている。このような画像形成装置においては、帯電装置で感光ドラム表面を均一に帯電し、帯電後の感光ドラム表面を露光して静電潜像を形成し、この静電潜像に現像装置でトナーを付着させてトナー像として現像し、このトナー像を転写装置により紙等の転写材に転写して、画像形成を行っている。さらに、トナー像転写後の転写材は定着装置にてトナー像を定着するようにしている。

【0003】上述の画像形成装置に対し、近年、トナー消費量の軽減によるランニングコストの低減、及び画像形成装置本体（以下「装置本体」という）の小型化等を目的として、現像装置によって、現像とクリーニングとを同時に行う、いわゆる現像同時クリーニング方式の画像形成装置が提案されている。

【0004】例えば、特開平 05-002324 号公報においては、画像形成動作に入る前の感光ドラム等の準備回転時、いわゆる前回転時において、感光ドラムの一部が帯電部材（帯電装置）から現像装置までの回転に要する時間に印加する現像バイアスの極性と、画像形成時の現像バイアスの極性とを逆極性にするすることで、前回転時における逆クリーニング作用を防止している。

【0005】また、特開平 05-002325 号公報では、前回転時において、感光ドラムの一部が帯電部材から現像装置までの回転に要する時間に印加する現像バイアスを、画像形成時の現像バイアスの極性と同極性で電圧の低いバイアスにすることで、前回転時における逆クリーニング作用を防止している。

【0006】ここで、上述の逆クリーニング作用について説明する。例えば、画像形成装置を長時間放置した場合に、感光ドラム上の電位は暗減衰によって零に収束する。この状態において画像形成を行う現像バイアスを印加しつつ画像形成の前回転を行うと、感光ドラム表面のうちの帯電部材と現像装置との間に位置していた部分は、帯電部材によって帯電されることなく現像装置に到達する。このため、感光ドラム上の転写残トナーは現像装置に回収されず、逆に現像作用がおこり、現像ローラ上に担持されたトナーが感光ドラム上に現像されてしまう。つまり、現像装置で感光ドラム上の転写残トナーをクリーニングできないばかりか、逆に現像動作を行ってしまう。この逆の現像動作を逆クリーニング作用という。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来例においては、以下に示すような問題があった。

【0008】まず、特開平 05-002324 号公報では、感光ドラム等の前回転時において、帯電部材から現像装置までの回転に要する時間に印加する現像バイアスの極性を画像形成時の現像バイアスの極性に対して逆極性にするすることで、前回転時における逆クリーニング作用

3

を防止している。しかし、画像形成終了後、わずかな時間において画像形成信号が入力された場合、すなわち、放置による感光ドラム電位の暗減衰があまりなく、帯電部材から現像装置までの感光ドラム表面の帯電電位が画像形成時の帯電電位 V_a 、例えば $-500V$ （特開平05-002324号公報記載）とほぼ等しい場合においては、逆極性のバイアスを印加した現像バイアスとの電位差は非常に大きくなる。通常、現像ローラに担持されるトナーはトナー規制部材により電荷付与され薄層に形成されるが、摩擦帯電による電荷が付与されるのではなく、一部のトナーは逆極性の電荷を有することになる。

【0009】該逆極性に帯電したトナーにとって、前記現像ローラと感光ドラムとの接触部における電位差は、現像ローラから感光ドラムへの付勢力が増加する方向に働く。すなわち、画像形成時の帯電電位 V_a とほぼ等しい帯電電位を有する感光ドラム表面と逆極性のバイアスを印加した現像バイアスにより、トナーには現像ローラから感光ドラムへの強い付勢力が働く。その結果、逆極性に帯電したトナーは感光ドラムの表面電位が所定の V_a を有するときには、感光ドラムへ付着してしまうことになる。

【0010】次に、特開平05-002325号公報では、感光ドラム等の前回転時において、帯電部材から現像装置までの回転に要する時間に印加する現像バイアスを画像形成時の現像バイアスの極性に対して同極性で絶対値を小さくすることで、前回転時における逆クリーニング作用を防止している。

【0011】しかし画像形成終了後、長期間放置された後に画像形成信号入力された場合、すなわち、放置による感光ドラム電位がほぼ $0V$ となった場合においては、画像形成時の現像バイアス、例えば、 $-200V$ （特開平05-002325号公報記載）と同極性で絶対値の低い現像バイアス、例えば $-75V$ （同じく開平05-002325号公報記載）を印加すると感光ドラム表面電位約 $0V$ に対し低い現像バイアス $-75V$ となり、現像ローラ上に担持されたトナーは感光ドラム上に現像する方向に働く。このとき、転写材等は搬送されないの、感光ドラムに付着したトナーは、転写部材や帯電部材を汚したり、機内飛散を発生させたりする。さらに、転写部材や帯電部材が感光ドラム表面に接触する方式の場合には、トナーが前記部材に付着することで、画像不良を発生させることになる。

【0012】ここでいう画像不良とは、接触帯電式の帯電部材にトナーが付着した場合に、感光ドラムの表面を所望の帯電電位にすることができず、画像形成時に非画像形成部にトナーが付着してしまういわゆる「かぶり」や、接触転写式の転写部材にトナーが付着した場合に、次の画像形成時に転写材の裏面にトナーが付着し裏面を汚してしまういわゆる「裏汚れ」をいう。

【0013】このように、従来の画像形成装置において

4

は、画像形成装置の状態によって感光ドラムの電位が変化しており、その変化に対応させて良好に現像同時クリーニングを行うことが困難であった。

【0014】そこで、本発明は、像担持体（上述では、感光ドラム）と現像装置との間における電界が大きく変化する領域をなくし、逆クリーニング作用を防止して、像担持体の良好なクリーニングを行うことができるようにした画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る本発明は、回転可能な像担持体表面を一様に帯電する帯電装置と、帯電後の像担持体表面を露光して静電潜像を形成する露光装置と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像すると同時に前記像担持体表面の転写残トナーを回収する現像装置と、前記像担持体上のトナー像を転写材に転写する転写装置とを備えた画像形成装置において、前記像担持体に接触配置された現像剤担持体と、該現像剤担持体に現像バイアスを印加して該現像剤担持体と前記像担持体との間の電位差によって前記像担持体表面の静電潜像にトナーを付着させるとともに前記像担持体上の転写残トナーを前記現像剤担持体上に回収する現像バイアス電源と、該現像バイアス電源によって前記現像剤担持体に印加される現像バイアスを制御する制御装置と、画像形成のための前記像担持体を回転する前に現像部に対向する前記像担持体の表面電位を予測する電位予測手段と、を備え、前記制御装置は、前記電位予測手段の出力に基づいて、画像形成前における前記像担持体の準備回転である前回転中の前記現像バイアスを制御する制御手段を有する、ことを特徴とする。

【0016】ここで、「準備回転」とは、画像信号に応じて露光を行う前に像担持体を回転させる工程をいい、この工程には以下の動作も含まれる。

①画像形成装置のメインスイッチがoff状態からon状態にした場合に、定着装置を所望の温度にするためにメインモータを稼働させた場合の像担持体の回転（いわゆる、前多回転）。

②転写材詰まりや転写材搬送不良等により、画像形成装置を復帰させるための像担持体の回転。

③像担持体を駆動するモータの回転速度を定常回転に到達させるため（像担持体の回転速度を定常回転にする）の像担持体の回転。

【0017】次に、請求項2に係る本発明は、前記電位予測手段が、前回の画像形成終了後から今回の画像形成の前回転開始までの経過時間を測定する測定手段と、該測定手段の出力に基づいて前記像担持体の表面電位を算出する算出手段と、を有する、ことを特徴とする。

【0018】請求項3に係る本発明は、前記像担持体近傍の温湿度を検知する温湿度検知手段を備え、前記制御装置は、前記電位予測手段と前記温湿度検知手段との出

5

力に基づいて、前記前回転中の前記現像バイアスを制御する、ことを特徴とする。

【0019】請求項4に係る本発明において、前記制御装置は、前記予測手段による予測値が所定のしきい値以下の場合に、前記電位予測手段の動作を停止し、前記現像剤担持体に対してゼロ現像剤バイアス電源によって所定の現像バイアスを印加する、ことを特徴とする。

【0020】【作用】以上構成に基づく主な作用（請求項1に対応する作用）は次のとおりである。例えば、像担持体が感光体によって形成されている場合、時間の経過とともに像担持体は暗減衰して表面での絶対値が小さくなる。そこで、像担持体の前回転の開始時に、電位予測手段によって像担持体の表面電位を予測し、これに応じて現像バイアス電源を制御して現像バイアスを変更し、現像剤担持体から像担持体へトナーが移動する逆クリーニングを防止することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。

【0022】〈実施の形態1〉本発明の特徴とするところは、画像形成終了後から次の画像形成信号の入力までの時間を測定し、新たな画像形成時における像担持体（感光ドラム）上の電位を予測した結果から、画像形成前の前回転における現像バイアスを決定することで、逆クリーニング作用を防止するものである。

【0023】図1に、本発明に係る画像形成装置の概略構成を示す。

【0024】同図に示す画像形成装置は、像担持体として、電子写真方式のドラム型の感光体（以下「感光ドラム」という）10を備えている。感光ドラム10は、矢印R10方向に回転駆動される。

【0025】感光ドラム10の周囲には、その回転方向に沿ってほぼ順に、帯電装置20、露光装置30、現像装置40、転写装置50等が配設されており、また、紙等の転写材Pの搬送方向（矢印K_P方向）についての感光ドラム1の下流側には、定着装置60が配設されている。さらに、上述の各装置の動作や後述の各電源の電圧等を制御する制御装置70が配設されている。

【0026】感光ドラム10は、例えば、アルミニウム製のドラム基体の表面にOPC（有機光半導体）等の感光層を設けて構成されており、図1に示すように接地されている。感光ドラム10は、駆動モータ11によって所定の回転速度（プロセススピード）V₁₀で矢印R10方向に回転駆動される。

【0027】帯電装置20は、感光ドラム10表面に接触配置された帯電ローラ21とこれに帯電バイアスを印加する帯電バイアス電源22とを備えている。帯電ローラ21は、矢印R21方向に、回転速度（周速）V₂₁で回転駆動される。画像形成動作中の帯電ローラ21には、帯電バイアス電源22によって約-1300Vの一

6

次帯電バイアスが印加され、これにより感光ドラム1表面を-700Vに様に帯電する。

【0028】露光装置30は、レーザーやLED等の発光素子を有し、一次帯電後の感光ドラム10表面に情報信号に応じた光照射を行って光照射部分の電荷を除去し、静電潜像を形成する。なお、感光ドラム10表面における光照射部分の電位が明部電位、また光照射がなされない部分の電位が暗部電位となる。

【0029】現像装置40は、非磁性一成分トナーTを収容しており、また、感光ドラム10表面に接触して矢印R41方向に回転速度（周速）V₄₁で回転する現像ローラ41を備えている。さらに、トナー規制部材としての現像ブレード42、矢印R43方向に回転速度（周速）V₄₃で回転する供給ローラ43、非磁性一成分トナーTを攪拌する攪拌部材44を備えている。上述の転写ローラ41には、現像バイアス電源45が接続されており、一方、感光ドラム10は前述のように接地されている。現像バイアス電源45は負極性のDC電源であり、本実施の形態1においては、-350Vの電位を発生する。

【0030】現像ローラ41は、芯金上に弾性層を有する、いわゆる弾性現像ローラである。本実施の形態1においては、直径10mmのステンレス製の芯金上に弾性層としてシリコンゴム層を2mm形成し、全体として直径14mmの弾性を有する現像ローラとしている。本実施の形態1においては、シリコンゴムのみの単層からなる現像ローラ41を用いているが、トナーへの電荷付与等の観点から、現像ローラ表面を高電荷付与性の材料で被覆するいわゆる複数層構成の現像ローラを使用してもよい。弾性層の材料としては、シリコンゴムの外に、NBRゴム（ニトリルゴム）、EPDMゴム（エチレンブタジエンゴム）、ウレタンゴム等、一般的に用いられるゴムが使用可能である。

【0031】上述のゴムエラストマーのゴム硬度は、JISAのゴム硬度計により測定し、ゴム硬度としては、20～65度（JISA）の硬度のものが好適に使用される。ゴム硬度が65度（JISA）以上になると、ゴム弾性が少なくなるため、感光ドラム10と現像ローラ41との接触部（以下適宜「現像部」という）の接触面積が小さくなるため、十分な現像を行うことが困難となる。さらに、ゴム硬度が高いと現像ローラ41を感光ドラム10に圧接するときに入量量の少しの変動が圧接力を大きく変えてしまうため、構成上も好ましくない。また、ゴム硬度が20度（JISA）以下になると、ゴム層の圧縮永久歪みが大きくなり、放置等によってゴム弾性が失われる可能性があるため、好ましくはない。

【0032】さらに、現像ローラ41の抵抗としては、摩擦帯電によるトナーのチャージアップを防止するためにも電導性のものが好ましい。しかし、例えば、感光ドラム10の表面にピンホール等があった場合に、過電流

が流れるおそれがあるため、表面に薄膜保持部材を設けて多少の抵抗を有するにするとよい。抵抗は体積抵抗値で $10^3 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の範囲が好ましい。

【0033】トナー規制部材としての現像ブレード42は、ステンレス製の薄板（厚さ約0.1mm）の先端部から約2mmの位置を現像ローラ41と反対方向に折り曲げものであり、この折り曲げ部42aが現像ローラ41に食い込む状態で接触する。このときの接触圧は、線圧約20g/cmである。本実施の形態1においては、ステンレス製の薄板を用いたが、この他に弾性部材としての弾性ブレードを当接させるようにしてもよい。

【0034】現像装置40に收容される非磁性一成分トナーTの形状については、粉砕法等で作られる凹凸を有するトナーであっても、また、重合法等で作られるほぼ球形トナーであっても使用に問題はない。しかし、ほぼ球形のトナーを使用することで現像ローラ41と感光ドラム10との接触部でのトナーの転がり容易になるため、トナーは均一に摩擦帯電され、かぶりや、文字周辺の非画像部にトナーが付着するいわゆる飛び散り等を低減することができ、画像の均一性が向上する。さらに、転写における転写残トナーの発生においても、紛糾法等で作られるトナーよりも重合法等によるほぼ球形のトナーを使用することにより、転写残トナーの発生を抑制することができることから、現像同時クリーニング方式を用いる画像形成装置においては重合法等によるほぼ球形のトナーを用いることが望ましい。

【0035】現像装置40内に收容された一成分非磁性トナーTを現像ローラ41に付着させるには、トナーTを供給ローラ43と現像ローラ41とで摩擦させ、電荷付与を行わなければならない。供給ローラ43の材料としては、発泡ウレタンゴム、発泡EPDMゴム等の公知の材料が用いられる。本実施の形態1では、発泡ウレタンゴム製の供給ローラ43を現像ローラ41に対してカウンター回転（矢印R43方向）に回転速度（周速） V_{43} で回転させた。供給ローラ43には、供給バイアス電源46が接続されており、約-460Vの電圧が印加され、負極性に帯電したトナーを供給ローラ43から現像ローラ41へ付勢する。

【0036】転写装置50は、転写部材としての転写ローラ51と、これに接続された転写バイアス電源52とを備えている。転写ローラ51には転写バイアス電源52によって約+2kVの転写バイアスが印加され、これにより、転写材Pが搬送ローラ81によって転写ニップ部Nに到達したときに、感光ドラム10表面のトナー像を、転写ローラ51により転写材P表面に転写する。

【0037】定着装置60は、転写材P表面に担持された未定着トナー像を加熱する定着ローラ61と、これに圧接された加圧ローラ62とを備えており、これら定着ローラ61と加圧ローラ62とによって転写材Pを挟持搬送しつつ加熱加圧してトナー像を溶融し、転写材表面

にトナー像を定着する。

【0038】なお、上述の帯電バイアス電源22、現像バイアス電源45、供給バイアス電源46、転写バイアス電源52の電圧については、画像形成中の電圧を示した。これらの電源は、制御装置70によって制御される。

【0039】ここで、上述の感光ドラム10、帯電ローラ21、現像ローラ41、供給ローラ43のそれぞれの回転速度 V_{10} 、 V_{21} 、 V_{41} 、 V_{43} について説明する。

【0040】まず、感光ドラム10の回転速度 V_{10} と転写ローラ21の回転速度 V_{21} については、 $V_{10} > V_{21}$ とする。その理由として、図1に示す画像形成装置は現像同時クリーニングを行うものであるため、転写ローラ51によって転写材P表面に転写されずに感光ドラム10表面に残ったトナー（以下「転写残トナー」という）は感光ドラム10と帯電ローラ21との間を通過して現像部に到達する。このため、帯電ローラ21にはある程度の転写残トナーが付着することになる。そこで、帯電ローラ21表面の汚れを防止するためには、上述の $V_{10} > V_{21}$ が好ましい。なお、本実施の形態1においては、 V_{10} を93mm/sec、 V_{21} を123mm/secに設定した。また、感光ドラム10の回転速度 V_{10} と現像ローラ41の回転速度 V_{41} については、 $V_{41} > V_{10}$ とし、 V_{41} を145mm/secに設定した。さらに、供給ローラ43の回転速度 V_{43} は、70mm/secに設定した。

【0041】次に、制御装置70は、上述の各装置の動作や各電源に印加される電圧を制御するものであり、CPU71、ROM72、RAM73等を備えている。これらの機能を利用して、制御装置70は、画像形成終了後の時間経過を測定して感光ドラム10上の電位を予測する働きを有する。すなわち、制御装置70は、感光ドラム10上の電位を予測するための電位予測手段としても作用するものである。感光ドラム10上の電位の予測は、図2に示すように、画像形成後経過時間における感光ドラム表面電位に示すように、あらかじめ画像形成後経過時間から、既知の暗減衰曲線から現像部に対向する感光ドラム表面電位を予測することが可能である。感光ドラム10上の現像部に対向する電位を予測した結果、各部材に印加するバイアス及びタイミングを制御している。

【0042】次に、本発明の特徴である、画像形成後経過時間により感光ドラム10の表面電位を予測し、この予測に基づいて現像ローラ41に印加する電圧を決定することにより、前回転写時における適切な現像バイアスを印加して、感光ドラム10へのトナー付着を防止するための制御について説明する。

【0043】図3及び図4に、それぞれ実施の形態1におけるフローチャート及びシーケンス図を示す。

【0044】図3に示すように、画像形成が終了すると（S1）、各電源のバイアスが0Vとなり、感光ドラム

10を回転駆動するモータ11が停止され、経過時間の測定が開始される(S2)。このとき、現像部に対向する電位は、帯電バイアスが印加されたときの表面電位になっている。経過時間の測定は、制御装置70によって、モータ11の停止直後からカウントを開始する。

【0045】例えば、コンピュータ(不図示)から画像出力用の画像信号が入力される(S3)。この画像信号が入力された直後に、CPU71にて経過時間の測定を終了し、測定値をホールドしてRAM73に格納する(S4)。

【0046】ステップS4で得られた経過時間測定値から、図2で示したテーブルに基づいて、画像信号入力時の感光ドラム10の表面電位を予測する。本実施の形態1においては、経過時間測定値を t_1 として説明する。経過時間測定値 t_1 より、図2のテーブルから感光ドラム表面電位は V_{d1} (例えば、 $-500V$)と予測される。この V_{d1} は画像形成時に感光ドラム10が帯電される電圧より若干暗減衰した値(絶対値が小さい値)である(図7(a)、(b)参照)。

【0047】制御装置74に含まれる算出手段による最適現像バイアスの計算については、感光ドラム表面電位は V_{d1} ($-500V$)から所定の電圧値を差し引いた値となる。本実施の形態1では $-500V$ から正極性側に $350V$ の電位差を有する値、すなわち $-150V$ を最適現像バイアスとして決定する。計算される現像バイアスの電位差、すなわち感光ドラム10表面の電位と印加される現像バイアスとの電位差は、 $200\sim500V$ の範囲が好ましい。その理由として、この電位差が $200V$ 以下であると、感光ドラム10上から転写残トナーを回収する効率が低くなってしまい、感光ドラム10上から転写残トナーを十分に回収できない。また $500V$ 以上になると、従来例と同様に、現像ローラ41上に担持されたトナーTのうち、所定の極性と逆の極性に帯電した反転トナー(本実施の形態1においては、正極性に帯電したトナー)が感光ドラム10上に逆に現像されて、従来例で述べた逆クリーニング作用が発生してしまう。上述の現像バイアスを現像バイアス電源45から印加することで、前回転開始時に感光ドラム10上に残ったトナーを有効に回収することができる。

【0048】上述のように、最適現像バイアスの計算が終了すると(S5)、前回転がスタートして感光ドラム10が回転を開始する(S6)。

【0049】ステップS6と同時に帯電バイアス電源2から帯電ローラ21に帯電バイアス V_d が印加され、帯電を開始する(S7)。このとき、帯電バイアス V_d としては、約 $-1300V$ が帯電ローラ21に印加され、感光ドラム10表面は放電しきい値である $600V$ を差し引いた $-700V$ に帯電される。

【0050】また、ステップS6と同時にステップS5で計算された最適現像バイアスの $-150V$ が現像バイ

アス電源45から現像ローラ41に印加される。感光ドラム10表面が帯電ローラ21から現像部まで到達するまでの時間は感光ドラム10表面の電位として $-500V$ が継続される(図7(c)参照)。

【0051】最適現像バイアス($-150V$)が印加される時間は、モータ11により感光ドラム10表面の所定部分が帯電ローラ21表面から現像ローラ41表面に達するまでの時間である。制御装置70により所定時間1は制御される。

【0052】ステップS9により所定時間1が経過すると、感光ドラム10と現像ローラ41との接触部(現像部)にある感光ドラム10の表面電位は約 $-700V$ に達するため、反転トナーが極力、感光ドラム10に付着しないよう画像形成用の現像バイアスが、感光ドラム10表面の $-700V$ から $350V$ の電位差となる $-350V$ に変更される(S10)。これにより現像ローラ41上の反転トナーが極力、感光ドラム10に付着しないようにすることができる。

【0053】また、ステップS6と同時に転写バイアス電源52により転写ローラ51に転写バイアス(クリーニングバイアス)が印加される(S11、図7(d)参照)。この転写バイアスにおいては、前回転開始時に負極性の電圧が印加される。転写ローラ51に負極性のバイアスが印加されることで、転写ローラ51に付着したトナー等を感光ドラム10上に戻すように作用する。このとき、印加される転写バイアスとしては、 $-1kV$ の電圧が印加される。

【0054】また、ステップS6と同時に供給バイアス電源46により供給ローラ43に供給バイアス(掻き取りバイアス)が印加される(S12、図7(e)参照)。供給バイアスとしては、前回転開始時に印加される現像バイアスより、さらに正極性のバイアスが印加される。これは、現像部で現像ローラ41側に回収した転写残トナーを現像ローラ41上から剥ぎ取り、現像ローラ41上に担持されるトナー量が過剰にならないようにするためである。このとき、印加される電圧としては、 $+50V$ の電圧が印加される。そして、所定時間経過後、現像ローラ41上のトナー供給量を一定にするために、画像形成時と同様の供給バイアスである約 $-460V$ の電圧が印加され、負極性に帯電したトナーを供給ローラ43から現像ローラ41へ付勢する。

【0055】上述の動作が終了すると前回転が終了(S13)、画像形成可能な状態となる。

【0056】このとき帯電バイアス V_d は、ステップ7から印加が継続され(S14)、画像形成用の現像バイアスは、ステップ10から印加が継続される。また、転写バイアスにおいては、現像バイアス電源45の電圧が $-350V$ に到達後、画像形成開始前に正極性の弱バイアスが所定時間印加される(S16)。弱バイアスは約 $+1kV$ の電圧である。画像形成が開始され所定時間が

11

経過した後、弱バイアスから正規の転写バイアスである+2kVが転写ローラ51に印加され(S17)、画像形成が行われる。このように、弱バイアスを印加した後、正規の転写バイアスを印加するのは、画像先端の画像汚れを防止するためである。また、供給バイアスとしては、ステップ12で説明した供給バイアスが継続して印加される(S18)。

【0057】実質的にはステップ16の転写弱バイアスが印加された後、画像形成が行われ、転写材P上にトナー像が転写され、前述の定着が行われた後、画像形成が終了する(S19)。

【0058】なお、上述の本実施の形態1における説明では、感光ドラム10上の暗減衰が少なく、図2における画像形成後経過時間を t_1 として説明したが、画像形成後経過時間が t_2 と長く、感光ドラム10上の電位が低い(V_{a2})においても、図2の決められたテーブルを参照するので、適切な現像バイアスが選択されることはいうまでもない。

【0059】上述シーケンスを画像形成装置にて、温度23℃、湿度50%の環境において、画像形成を行い、1時間放置して、感光ドラム10表面を暗減衰させた。放置後、プリント信号を入力して画像形成前の準備前回転を行った。その結果、感光ドラム10表面への逆クリーニング作用は生じず、定着ローラ51及び帯電ローラ21に汚れは発生しなかった。さらに、画像形成を行ったが、従来例で述べた「かぶり」や「裏汚れ」は発生せず、良好な画像形成を続けることができた。

【0060】以上述べたように、画像形成終了後から次の画像形成信号の入力までの時間を測定し、新たな画像形成時における感光ドラム10上の電位を予測した結果から、画像形成前の前回転による現像バイアスを決定することで、逆クリーニング作用を防止することが可能である。その結果、画像形成終了後から次の画像形成信号の入力までの時間が異なった場合においても、従来例で述べた転写部材や帯電部材の汚れ、転写残トナーの機内飛散等の不具合を防止し、高画質画像を安定して出力することができる。

【0061】〈実施の形態2〉実施の形態2について図5ないし図7を参照して説明する。なお、上述の実施の形態1と同じ部材等については、同じ番号を付して重複説明は省略するものとする。

【0062】上述の実施の形態1では、画像形成終了後から次の画像形成信号の入力までの時間を測定し、新たな画像形成時における感光ドラム10上の表面電位を予測し、その結果から、画像形成前の前回転における現像バイアスを決定することで、逆クリーニング作用を防止するものであった。

【0063】これに対し、本実施の形態2においては、画像形成終了後から次の画像形成信号の入力までの時間、及び画像形成装置本体の温湿度環境を測定し、新た

12

な画像形成時における感光ドラム10上の電位を予測した結果から、画像形成前の前回転における現像バイアスを決定することで、逆クリーニング作用を防止するものである。

【0064】図5は、実施の形態2における画像形成装置の概略構成を示す図である。本実施の形態2においては、前述の実施の形態1に加えて、温湿度センサ82からの信号を制御装置74に取り込み、適切な現像バイアスを設定できるようにしている。図6は環境別、すなわち常温常湿(N/N)環境、高温高湿(H/H)環境、低温低湿(L/L)環境における画像形成後経過時間 t と感光ドラム表面電位 V との関係を示す図である。

【0065】図6に示すように、例えば、L/L環境においては、感光ドラム10上の表面電位の減衰は遅く、逆にH/H環境においては早くなる。より高画質を望むためには、こうした環境の変化に対しても適宜に対応できる画像形成装置が望まれる。

【0066】図7は、前回転時において適切な現像バイアスを印加することで、感光ドラム10へのトナー付着を防止するためのフローチャートである。

【0067】以下、同図を参照して本実施の形態2の動作について説明する。

【0068】同図に示すように、画像形成が終了すると(S20)、すべての電源のバイアスが0Vとなり、またモータ11が停止される。モータ11の停止直後から制御装置74にて経過時間のカウンタを開始する(S21)。

【0069】温湿度センサ81によって温湿度環境を検出し(S22)、検出した温湿度を制御装置74に取り込む。

【0070】ステップS22で得られた信号から、経時的に変化する感光ドラム10上の表面電位を、図6のテーブルに基づいて予測する。ステップS22～ステップS23の動作はステップS24にて次の画像信号が入力されるまで継続される。このように、逐次、温湿度環境を検出することで、画像形成終了後に、低温低湿環境から高温高湿環境に変わるような場合、またその逆においても対応可能になる。

【0071】例えば、コンピュータから画像出力用の画像信号が入力されると(S24)、画像信号が入力された直後にステップS21から開始した経過時間の測定を終了し、測定値をホールドする(S25)。

【0072】ステップS25で得られた経過時間測定値から、最終的な感光ドラム10上の表面電位を、図6に示すテーブルに基づいて予測する。本実施の形態2においては、例えば、H/H環境であり、経過時間測定値が t_3 であったものとして説明する。経過時間測定値 t_3 より、図6のテーブルから感光ドラム表面電位は V_a (例えば、-150V)と予測される。この V_a は画像形成時に感光ドラム10が帯電される電圧よりも大き

く暗減衰した値である。

【0073】最適現像バイアスの計算について、感光ドラム表面電位は V_d （-150V）から所定の電圧値を差し引いた値となる（S26）。本実施の形態2では-150Vから正極性側に350Vの電位差を有する値、すなわち+200Vを最適現像バイアスとして決定する。

【0074】なお、図7の以下のステップについては、前述の実施の形態1と同様のため、省略するものとする。

【0075】上述のシーケンスにて本画像形成装置を、温度25℃、湿度70%の環境にて画像形成を行い、放置中に、温度15℃、湿度30%の環境に変化させ暗減衰させた。放置後、前述の実施の形態と同様に試験を行った結果、前述の実施の形態と同様の効果をあげることができた。

【0076】以上述べたように、画像形成終了後から次の画像形成信号の入力までの時間と画像形成装置本体の温湿度環境を測定し、新たな画像形成時における感光ドラム10上の電位を予測した結果から、画像形成前の前回転における現像バイアスを決定することで、温湿度環境が変化しても逆クリーニング作用を防止することが可能である。

【0077】〈実施の形態3〉実施の形態3について、図8及び図9を参照して説明する。なお、上述の実施の形態2と同じ部材等については、同じ番号を付して重複説明は省略するものとする。

【0078】上述の実施の形態2においては、画像形成終了後から次の画像形成信号の入力までの時間と画像形成装置本体の温湿度環境とを測定し、新たな画像形成時における感光ドラム10上の表面電位を予測した結果から、画像形成時の前回転における現像バイアスを決定することで、温湿度環境が変化しても逆クリーニング作用を防止していた。

【0079】これに対し、本実施の形態3では、画像形成終了後から次の画像形成信号の入力までの時間と画像形成装置本体の温湿度環境とを測定し、その結果、予測される感光ドラム表面電位が所定のしきい値より低下した場合においては、測定を中止して待機状態にするものである。待機状態にすることで、画像形成装置によって消費される電力（エネルギー）を低減することができる。

【0080】図8は、本実施の形態3の画像形成装置の概略構成図である。

【0081】同図において、制御装置75にて画像形成終了後から次の画像形成信号入力までの時間と画像形成装置本体の温湿度環境とを測定し制御しているが、これらに加えて、予測される感光ドラム表面電位が所定のしきい値より低下した場合においては、次の画像形成時に感光ドラムの表面電位を0Vとみなして画像形成前の前

回転を行うようにしている。

【0082】図9は、本実施の形態3の動作を示すフローチャートである。

【0083】以下、本実施の形態3の動作について説明する。

【0084】画像形成が終了すると（S30）、すべての電源のバイアスが0Vとなり、またモータ11が停止する。モータ11の停止直後から制御装置75にて経過時間の測定が開始される（S31）。

【0085】温湿度センサ81によって温湿度を検出し、その値を制御装置75に取り込む。

【0086】ステップS32及びステップS33で得られた信号から、経時的に変化する感光ドラム10上の表面電位を、図6のテーブルに基づいて予測する。本実施の形態3においては、この感光ドラム表面電位の予測がある一定のしきい値（閾値）以下になった場合、ステップS32からステップS33の動作を停止して次の画像形成時における前回転で感光ドラム10の表面電位が0Vであるとみなして前回転を行うものである。本実施の形態3においては、このしきい値を-150Vに設定した。その理由はステップS38で述べる。

【0087】ステップS32からステップS33の動作は、感光ドラム表面電位の予測がある一定のしきい値以下になる前に次の画像信号が入力されるまで継続される。後者の場合における動作は、前述の実施の形態2と同様であるため省略する。感光ドラム表面電位の予測がある一定のしきい値以下になった場合、ステップS35に移行する。

【0088】上述のように、感光ドラム表面電位の予測がある一定のしきい値以下の場合、経過時間測定及び温湿度検知を停止し（S35）、待機状態になる。

【0089】そして例えば、コンピュータ（不図示）から画像出力用の画像信号が入力されると（S36）、感光ドラム表面電位として0Vを入力する（S37）。

【0090】感光ドラム表面電位が0Vであるとして、次のステップS38で計算を行う。すなわちS38では、感光ドラム10上の予測電位による計算を行う。ここでは、感光ドラム表面電位が0Vとして計算を行う。

【0091】本実施の形態3においては、しきい値を-150Vに設定している。その理由として、感光ドラム10の表面電位が0Vとみなされた場合、前述の実施の形態2と同様、最適現像バイアスの計算について、感光ドラム表面電位は V_d （0V）から所定の電圧値を差し引いた値となる。本実施の形態3では0Vから正極性側に350Vの電位差を有する値、すなわち+350Vを最適現像バイアスとして決定する。

【0092】ステップS34にて予測される感光ドラム上の表面電位が-150Vであり、ステップS35で測定を停止した直後にステップS33で次の画像信号が入力された場合、感光ドラム10の表面電位はほぼ-15

15

0Vである。この状態で、現像バイアスとして+350Vより絶対値の大きい電圧を印加した場合、前述の実施の形態1で述べた好ましい感光ドラム10表面の電位と印加される現像バイアスとの電位差の範囲である200~500Vの範囲からはずれ、500V以上となってしまふ。その結果、従来例と同様に、現像ローラ21表面に担持されたトナーTのうち、所定の極性と逆の極性に帯電したトナーが感光ドラム10上に逆に現像されて、従来例で述べた逆クリーニング作用が発生してしまうからである。

【0093】上述した最適現像バイアスの計算が終了すると、前回転がスタートして感光ドラム10が回転を開始する(S39)。

【0094】ステップS39と同時に帯電バイアス電源22から帯電ローラ21に帯電バイアス V_d が印加され、帯電を開始する。このとき、帯電バイアス V_d としては、約-1300Vが帯電ローラ21に印加され、感光ドラム10表面は放電しきい値である600Vを差し引いた-700Vに帯電される。

【0095】また、ステップS39と同時に感光ドラム10表面の電位が0Vであるとして+350Vの現像バイアスが現像バイアス電源45から現像ローラ41に印加される。

【0096】最適現像バイアス(+350V)が印加される時間は、モータ11により感光ドラム10表面の所定部分が帯電ローラ21表面から現像ローラ41表面に達する時間である。制御装置75により所定時間1は制御される。

【0097】ステップS42により所定時間1が経過すると、感光ドラム10と現像ローラ41の接触部(現像部)にある感光ドラム10の表面電位は約-700Vに達するため、反転トナーが極力、感光ドラム10に付着しないよう画像形成用の現像バイアス、すなわち感光ドラム10表面の-700Vに対して350Vの電位差を有する-350Vに変更される。これにより現像ローラ41上の反転トナーが極力、感光ドラム10表面に付着しないようにすることができる。

【0098】上述のシーケンスにて、画像形成装置を実施の形態1と同様に設置し、感光ドラム10表面の暗減衰のしきい値を-150Vに設定した。その結果、画像形成後、約6時間で経過時間測定及び温湿度検知を停止し、待機状態となった。その後、画像形成動作を行ったところ「かぶり」や「裏汚れ」がなく良好な画像が得られた。

【0099】図9におけるステップS30~ステップS43以外のステップについては、宇前述の実施の形態2と同様であるため、重複説明は省略するものとする。

【0100】本実施の形態3では、感光ドラム10上の予測される表面電位がしきい値以下になった場合、感光ドラム10上の表面電位を0Vとみなして現像バイアス

16

を出力したが、これにとらわれるものではなく、例えば、感光ドラム10上の表面電位を50Vとみなして現像バイアスを出力することも可能である。つまり、好ましい感光ドラム10表面の電位と印加される現像バイアスとの電位差の範囲である200~500Vの範囲からはずれないように制御できればよい。

【0101】以上述べたように、画像形成終了後から次の画像形成信号の入力までの時間と画像形成装置本体の温湿度環境とを測定し、その結果、予測される感光ドラム表面電位が所定のしきい値より低下した場合においては、測定を中止して待機状態にするものである。待機状態にすることで、画像形成装置で消費される電力(エネルギー)を低減することができ、さらに必要とするメモリを少なくすることが可能である。

【0102】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によると、像担持体の回直前時に、電位予測手段によって像担持体の表面電位を予測し、その出力に応じて像担持体の前回転時に制御装置により現像バイアスを制御することによって、トナーが現像剤担持体から像担持体に移動する逆クリーニング作用を防止して良好なクリーニングを行うことができるので、例えば、画像形成終了後から次の画像形成信号の入力までの時間がばらついた場合でも、転写部材や帯電部材の転写残トナーによる汚れを防止し、また画像形成装置本体内のトナー飛散等を有効に防止して、高画質な画像を安定して出力することができる。

【0103】また、上述に加えて、温湿度検知手段を設けたときには、温湿度環境が変化しても逆クリーニング作用を防止することができる。

【0104】さらに、予測される像担持体の表面電位が所定のしきい値よりも低い場合においては、表面電位の測定や電位の予測を中止して待機状態にするようにすると、消費電力(エネルギー)を低減することができ、また、必要とするメモリを少なくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1の画像形成装置の概略構成を示す模式図。

【図2】実施の形態1における、画像形成後経過時間と感光ドラム表面電位との関係を示す図。

【図3】実施の形態1の画像形成動作を示すフローチャート。

【図4】実施の形態1の画像形成動作を示すシーケンス図。

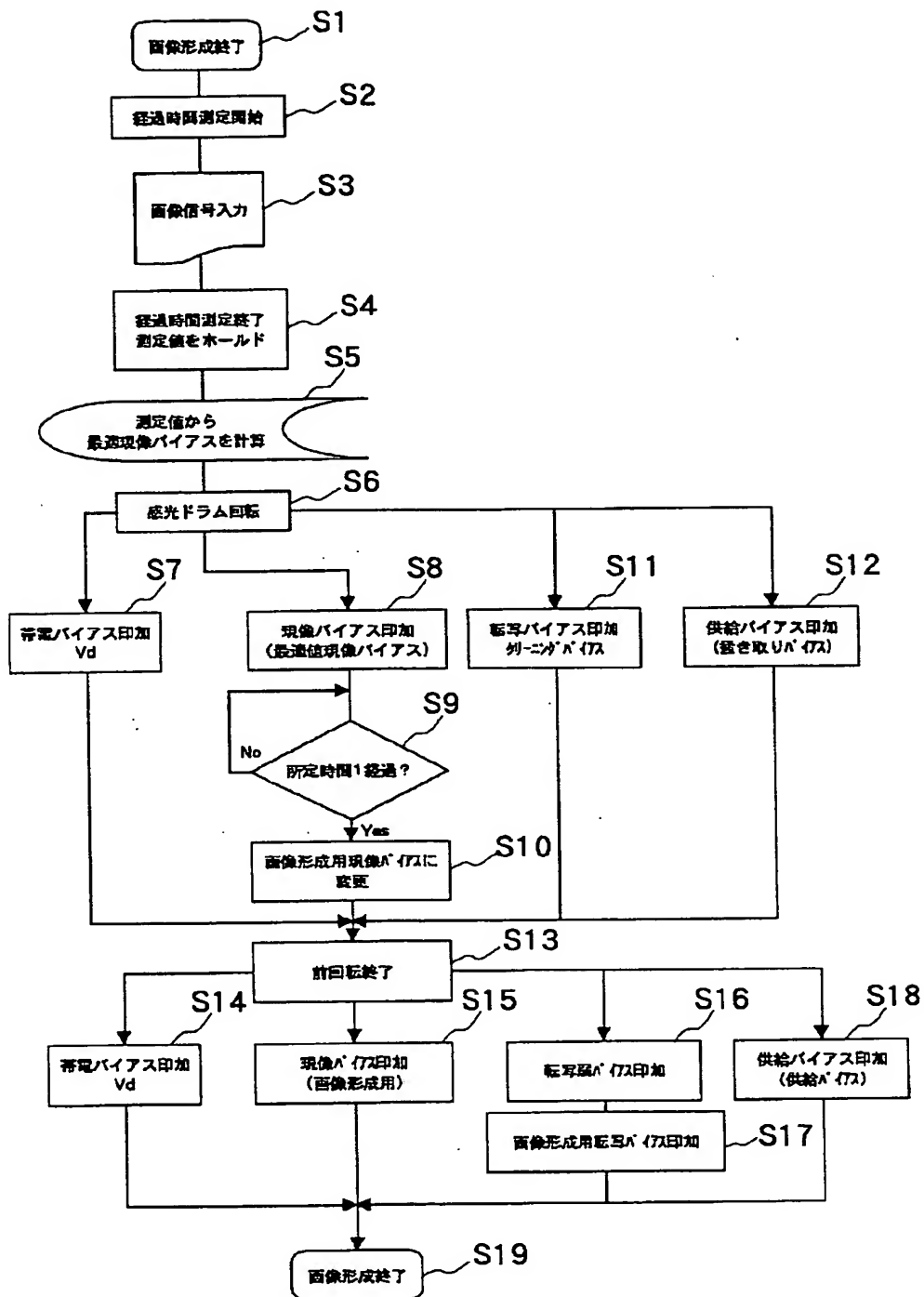
【図5】実施の形態2の画像形成装置の概略構成を示す模式図。

【図6】実施の形態2における、画像形成後経過時間と感光ドラム表面電位との関係を示す図。

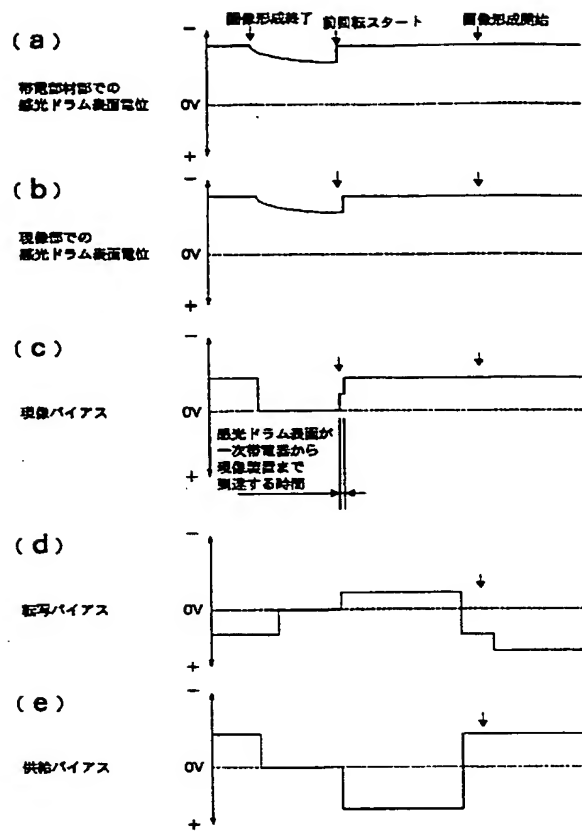
【図7】実施の形態1の画像形成動作を示すフローチャート。

【図8】実施の形態3の画像形成装置の概略構成を示す

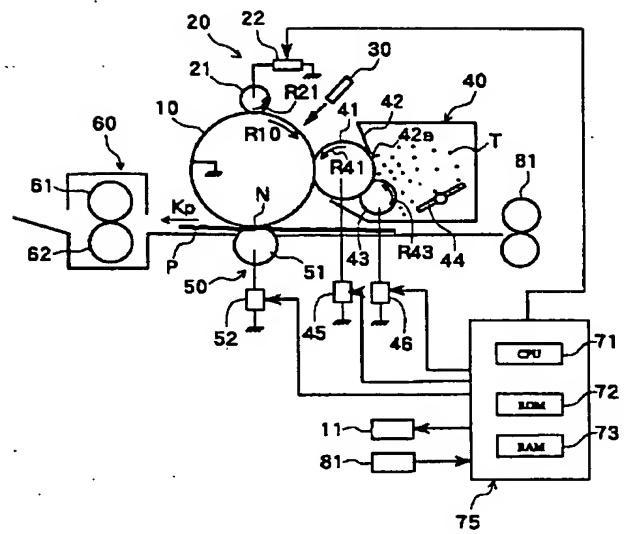
【図3】



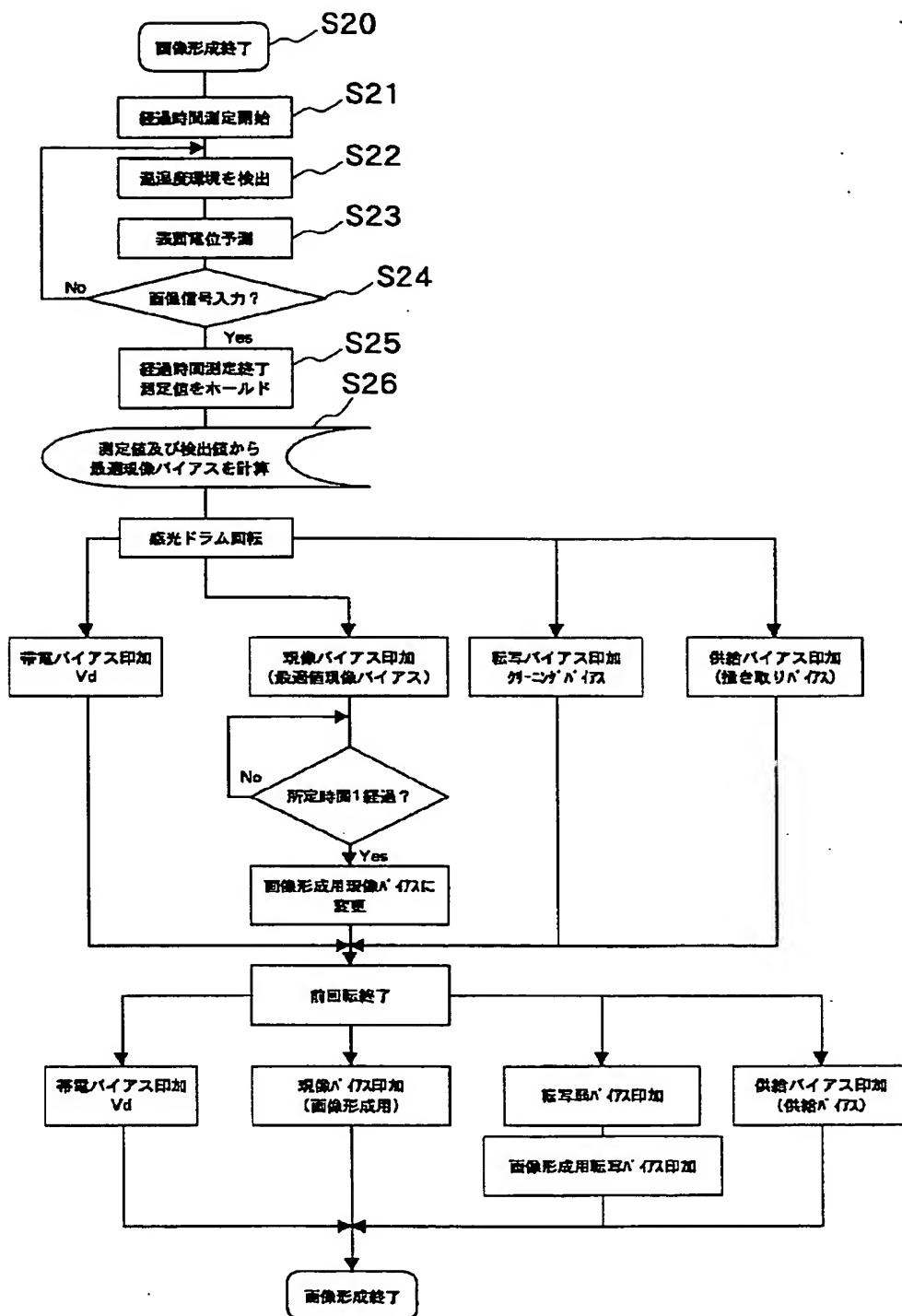
【図4】



【図8】



【図7】



【図9】

